PUB-NO: WO009320609A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 9320609 A1

TITLE: SET OF STATOR LAMINATIONS FOR UNCASED THREE-PHASE MOTORS

PUBN-DATE: October 14, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EBERHARDT, HEINZ-DIETER	N/A
SCHUBERT, EBERHARD	N/A
HAHNEL, RALPH	N/A
THOMAS, NORBERT	N/A
PAX, JOACHIM	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VEM ANTRIEBSTECHNIK AG	DE

APPL-NO: DE09300292

APPL-DATE: March 25, 1993

PRIORITY-DATA: DE04210219A (March 28, 1992)

INT-CL (IPC): H02K001/20

EUR-CL (EPC): H02K001/20

US-CL-CURRENT: 310/65, 310/254

ABSTRACT:

Uncased three-phase motors with square stator lamination sets are cooled via axial cooling channels. Cooling must be further improved. For that purpose, the stream of cooling air is to be used as effectively as possible and the cross-section of the set of stator laminations is to be made as small as possible. This is achieved in that there are longitudinal and transverse cooling fins (2, 3) in the region of a cooling air window (1) and the cooling air apertures (4) thus formed have, apart from the technologically required production aperture (6) in the outermost corner region, continuous ribs (5) on

at least three sides. The set of stator laminations is suitable in particular for three-phase main drive motors.

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : H02K 1/20	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/20609 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Oktober 1993 (14.10.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00292

(22) Internationales Anmeldedatum: 25. März 1993 (25.03.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 10 219.7 28. März 1992 (28.03.92) DE

(71) Anmelder: VEM-ANTRIEBSTECHNIK AG [DE/DE]; Försterlingstraße 20, D-8017 Dresden (DE).

(72) Erfinder: EBERHARDT, Heinz-Dieter ; Georg-Palitzsch-Straße 59, D-8036 Dresden (DE). SCHUBERT, Eberhard ; Poetenweg 21, D-8017 Dresden (DE). HAHNEL, Ralph ; Badstraße 1, D-8302 Bad Gottleuba (DE). THOMAS, Norbert ; Schönaer Straße 3, D-8046 Dresden (DE). PAX, Joachim ; Wirthstraße 23, D-8300 Pirna (DE).

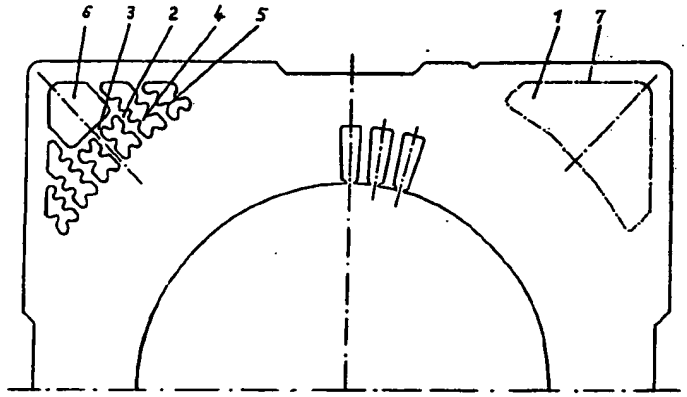
(74) Anwalt: DRECHSLER, Gottfried; VEM-Antriebstechnik AG, Patentbüro, Hennigsdorfer Strasse 25, D-0-8017 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CZ, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: SET OF STATOR LAMINATIONS FOR UNCASED THREE-PHASE MOTORS

(54) Bezeichnung: STÄNDERBLECHPAKET GEHÄUSELOSER DREHSTROMMASCHINEN



(57) Abstract

Uncased three-phase motors with square stator lamination sets are cooled via axial cooling channels. Cooling must be further improved. For that purpose, the stream of cooling air is to be used as effectively as possible and the cross-section of the set of stator laminations is to be made as small as possible. This is achieved in that there are longitudinal and transverse cooling fins (2, 3) in the region of a cooling air window (1) and the cooling air apertures (4) thus formed have, apart from the technologically required production aperture (6) in the outermost corner region, continuous ribs (5) on at least three sides. The set of stator laminations is suitable in particular for three-phase main drive motors.

(57) Zusammenfassung

Die Kühlung gehäuseloser Drehstrommaschinen mit quadratischem Ständerblechpaket erfolgt mit axialen Kühlkanälen. Sie soll weiter verbessert werden, wobei der Kühlluftstrom so effektiv wie möglich genutzt werden soll und der Querschnitt des Ständerblechpaketes so klein wie möglich zu gestalten ist. Dies wird erreicht, indem im Ständerblechpaket im Bereich eines Kühlluftfensters (1) Längs- und Querkühlstege (2, 3) angeordnet sind und die dadurch gebildeten Kühlluftöffnungen (4) außer der technologisch bedingten Fertigungsöffnung (6) im äußersten Eckbereich, durchgehend innen an mindestens drei Seiten mit Rippen (5) versehen sind. Das Ständerblechpaket eignet sich insbesondere für Drehstromhauptantriebe.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich			MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PT	Portugal
BR	Brasilien	IE	Irland	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SN	Senegal
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	UA	Ukraine
DK	Dänemark	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	ML	Mali	VN	Vietnam
FI	Finnland	MN	Mongolei		

nderblechpaket gehäuseloser Drehstrommaschinen

Die Erfindung betrifft ein quadratisches Ständerblechpaket gehäuseloser Drehstrommaschinen mit axialen Kühlkanälen.

Die Kühlung gehäuseloser Drehstrommaschinen erfolgt im wesentlichen durch drei Prinzipien:

1. Zur Vergrößerung der Kühlfläche werden auf das Ständerblechpaket Rippen aufgeschweißt bzw. bereits beim Stanzen der einzelnen Bleche vorgesehen, und die Zwischenrippenkanäle werden belüftet.

2. Bleche bzw. Teilblechpakete werden versetzt geschichtet. Die entstandenen Kühlkanäle werden durch einen Kühlluftstrom entsprechend DE-PS 30 26 892 umspült.

3. Die vorwiegend quadratischen Bleche werden mit einzelnen Kühlkanälen in den Eckbereichen versehen. Durch diese Kühlkanäle wird die Kühlluft gesaugt bzw. gedrückt.

Die Anwendung von geschlossenen axialen Kühlkanälen ist sowohl für elektrische Maschinen mit Gehäuse entsprechend DE-OS 26 23 493 als auch für gehäuselose Drehstrommaschinen nach DE-OS 37 35 735 bekannt. Dabei werden einzelne Ständerbleche mit großen Kühlluftöffnungen beschrieben, die den gesamten elektromagnetischen Teil umfassen. In einer speziellen Ausführungsvariante sind anstelle der großen Kühlluft-

öffnungen radiale Kühlluftaussparungen angeordnet, damit eine größere Oberfläche zur Wärmezufuhr zur Verfügung steht. Dieser Lösung haftet der Nachteil an, daß die Seitenlänge des quadratischen Ständerblechpaketes wesentlich größer als der notwendige Durchmeser für den magnetischen Kreis ist.

In der DE-OS 33 39 094 sind kreisförmige axiale Kühlkanäle beschrieben, die in einer vorteilhaften Ausführungsform sternförmig ausgebildet sind.
Dieser Lösung haftet der Nachteil an, daß die Kühlkanäle einen hohen Strömungswiderstand besitzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kühlung gehäuseloser Drehstrommaschinen weiter zu verbessern, dabei den Kühlluftstrom effektiv zu nutzen und den Querschnitt des Ständerblechpaketes so klein wie möglich zu gestalten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei gehäuselosen Drehstrommotoren mit quadratischem Querschnitt das Ständerblechpaket in den Eckbereichen axiale Kühlkanäle besitzt, wobei deren Lage und Abmessung durch die im Preßrahmen angeordneten Öffnungen vorgegeben sind und in den Kühlluftfenstern (1) Längs- und Querkühlstege (2, 3) angeordnet sind und die dadurch gebildeten Kühlluftöffnungen (4), bis auf die Fertigungsöffnung (6) im äußersten Eckbereich, durchgehend innen an mindestens drei Seiten mit Rippen (5) versehen sind.

Durch die Anordnung vieler Längskühlstege (2) und Querkühlstege (3) im Kühlluftfenster (1) entstehen eine Vielzahl von Kühlluftöffnungen (4). Im Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Rippen (5) wird die effektiv zur Wärmeübergabe an die Kühlluft zur Verfügung stehende Kühlfläche des Ständerblechpaketes stark vergrößert.

Durch Abstimmung des Kühlluftstromes auf die Kühlfläche, z. B. durch geeignete Ventilatoren und die erfindungsgemäßen Anordnungen der Längs- und Querkühlstege (2, 3) mit den Rippen (5), ist eine Minimierung der Seitenlänge des quadratischen Ständerblechpaketes bis auf den unbedingt zur elektromagnetischen Dimensionierung notwendigen Durchmesser des magnetischen Kreises möglich.

In der Regel sind in der Fertigungsöffnung (6) keine Rippen (5) angeordnet, da in diese technologisch bedingt Werkzeuge eingreifen. Bei entsprechender konstruktiver Gestaltung dieser Werkzeuge kann auch die Fertigungsöffnung ganz oder teilweise mit Rippen (5) versehen sein.

Allgemein aus dem Stand der Technik ersichtlich ist die Lage der Kühlluftöffnungen stets innerhalb der Berandung, die durch die Öffnung des Preßrahmens gebildet wird.

Eine weitere Vergrößerung des Strömungsquerschnittes zur Kühlung ist gemäß Anspruch 3 möglich, indem der durch die äußere Berandung gebildete Querschnitt des Kühlluftfensters (1) des Ständerblechpaketes gleich oder größer als der Querschnitt der Öffnung des Preßrahmens (7) ist.

Die Erfindung soll nachstehend anhand der Figur 1 in einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben werden.

Die Figur zeigt die symmetrische Hälfte eines erfindungsgemäßen Ständerblechpaketes eines Drehstromhauptantriebes. In einem Kühlluftfenster (1), dessen äußere Berandung durch die Öffnung des Preßrahmens (7) gebildet wird, sind mehrere Längs- und Querkühlstege (2, 3) angeordnet. Die dabei entstehenden Kühlluftöffnungen (4) sind dabei durchgehend innen an mindestens drei Seiten mit Rippen (5) versehen.
Die Breite der Längskühlstege (2) und Querkühlstege (3) wird dabei so gewählt, daß die Wärmeleitung aus den angrenzenden Bereichen des magnetischen Kreises entsprechend groß bleibt, damit die Kühlluft maximal Wärme aufnimmt.

Die Anzahl, die Lage und die Dimensionierung der Längs- und Querkühlstege (2, 3) sowie der einzelen Rippen (5) ergibt sich zum einen aus der Forderung, günstige Wärmeübergangsverhältnisse zu schaffen und zum anderen aus technologischen Bedingungen in bezug auf die kostengünstige Herstellung der einzelnen Ständerbleche.

ERSATZBLATT

Patentansprüche

1. Ständerblechpaket gehäuseloser Drehstrommaschinen, insbesondere mit quadratischem Querschnitt, in dessen Eckbereichen axiale Kühlkanäle angeordnet sind, deren Lage und Abmessungen durch die im Preßrahmen angeordneten Öffnungen vorgegeben sind, dadurch gekennzeichnet, daß im Ständerblechpaket jeweils im Bereich eines Kühlluftfensters (1) Längs- und Querkühlstege (2, 3) angeordnet sind und die dadurch gebildeten Kühlluftöffnungen (4) außer der Fertigungsöffnung (6) im äußersten Eckbereich, durchgehend innen an mindestens drei Seiten mit Rippen (5) versehen sind.

2. Ständerblechpaket gehäuseloser Drehstrommaschinen nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß auch die sich im äußersten Eckbereich befindliche Fertigungsöffnung (6) ganz oder teilweise mit Rippen (5) versehen ist.

3. Ständerblechpaket gehäuseloser Drehstrommaschinen nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß der durch die äußere Berandung gebildete Querschnitt des Kühlluftfensters (1) des Ständerblechpaketes gleich oder größer als der Querschnitt der Öffnung des Preßrahmens (7) ist.

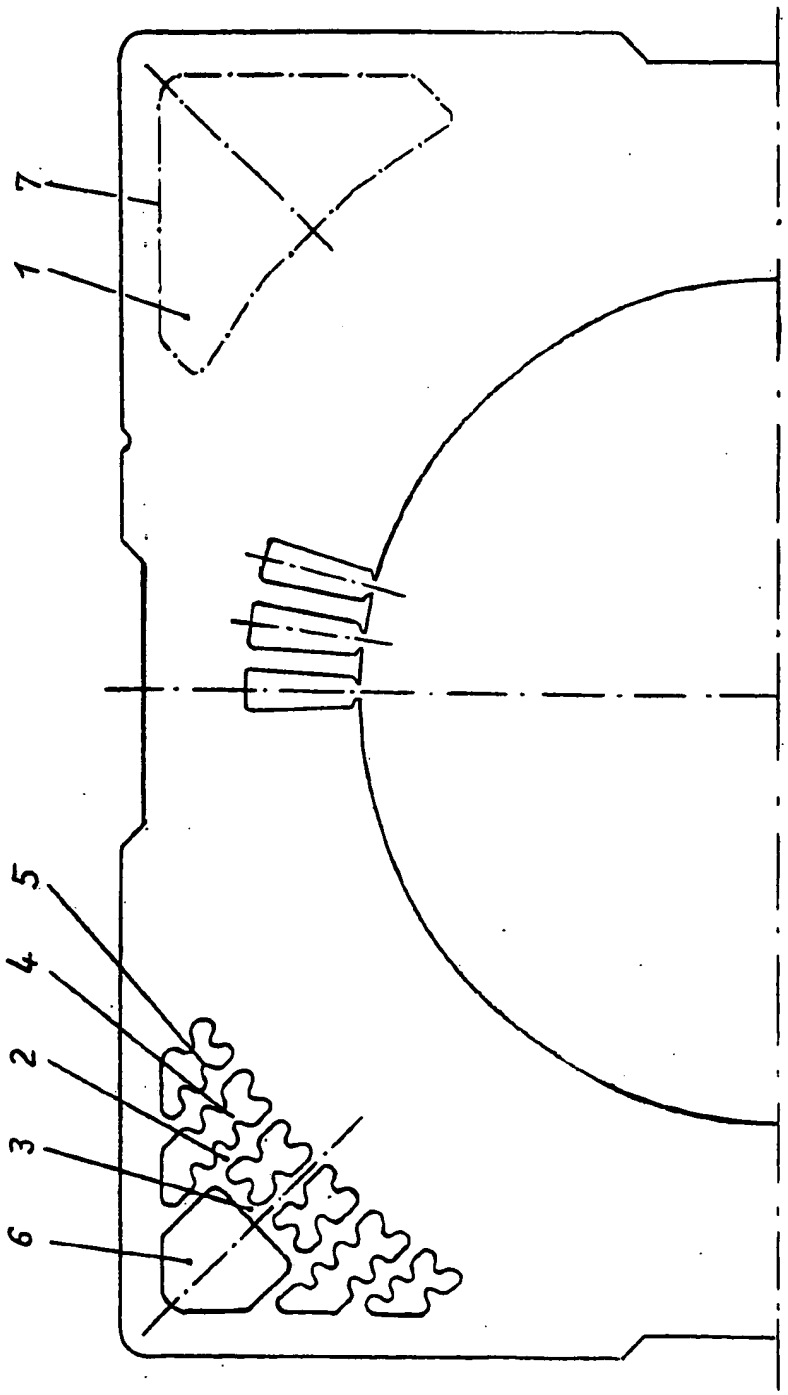


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 93/00292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.[5] H02K1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.[5] H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, No. 191 (E-1068)16 May 1991 & JP,A,30 49 542 (FUJI) 4 March 1991 see abstract	1
A	EP,A,0 145 903 (KESSLER) 26 June 1985 cited in the application see page 9, paragraph 1; figure 4	1
A	EP,A,0 254 930 (HALM) 3 February 1988 see column 5, line 16 - line 23; figure 3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 July 1993 (21.07.93)	30 July 1993 (30.07.93)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 9300292
SA 72917

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 21/07/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0145903	26-06-85	DE-A- 3339094	09-05-85
		DE-A- 3469473	31-03-88
EP-A-0254930	03-02-88	DE-A- 3625661	04-02-88
		DE-A- 3777272	16-04-92

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 93/00292

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 H02K1/20

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Kl. 5	H02K

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.°	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 191 (E-1068)16. Mai 1991 & JP,A,30 49 542 (FUJI) 4. März 1991 siehe Zusammenfassung ---	1
A	EP,A,0 145 903 (KESSLER) 26. Juni 1985 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 9, Absatz 1; Abbildung 4 ---	1
A	EP,A,0 254 930 (HALM) 3. Februar 1988 siehe Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 23; Abbildung 3 -----	1

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder menreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21.JULI 1993	30. 07. 93
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	ZANICHELLI F.

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9300292
SA 72917

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/07/93
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-0145903	26-06-85	DE-A-	3339094	09-05-85
		DE-A-	3469473	31-03-88
EP-A-0254930	03-02-88	DE-A-	3625661	04-02-88
		DE-A-	3777272	16-04-92

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82